

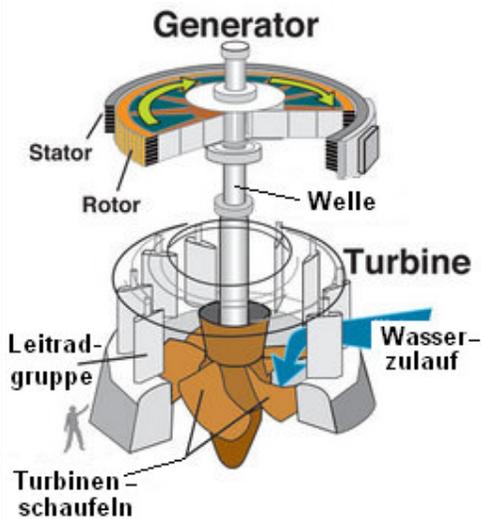
# LERNGARTEN DER ERNEUERBAREN ENERGIEN



## W 1 WASSERKRAFTWERK – SO FUNKTIONIERTS

### Aufbau

Das Wasserkraftwerk ist als Energielieferant umweltschonend und wird als wichtigste erneuerbare Energiequelle angesehen. Im Laufe der Zeit haben sich verschiedene Arten von Wasserkraftwerken entwickelt. So gibt es zum Beispiel Laufwasserkraftwerke, Speicherkraftwerke, Meeresströmungskraftwerke bzw. Gezeitenkraftwerke und Wellenkraftwerke. Welche Art von Wasserkraftwerk gebaut wird, hängt vorwiegend vom Gelände und der Umgebung ab. Der Aufbau hat sich dementsprechend an die Art des Kraftwerkes angepasst, jedoch weist er grundsätzliche Merkmale auf, die auf jedes der Wasserkraftwerke zutreffen.



Wasserkraftwerke besitzen einen Wasserspeicher, der etwas höher liegt. Dort wird das Wasser gesammelt und angestaut. Neben dem Wasserspeicher gehören Turbinen und Generatoren zu jedem Wasserkraftwerk. Die Turbinen werden durch das mit hoher Geschwindigkeit fließende Wasser zum Rotieren gebracht. Oberhalb der Turbinen befinden sich die Generatoren. Durch Wellen kann eine Verbindung von den Turbinen zu den Generatoren hergestellt werden. Dies hat zur Folge, dass beim Rotieren der Turbine ebenso die Welle in Bewegung gebracht wird. Die Welle hingegen, sorgt für das Antreiben des Generators, welcher letztendlich für die Erzeugung des Stromes verantwortlich ist. Je nachdem

aus welcher Höhe das Wasser fällt, verwendet man unterschiedliche Turbinen, die für eine gewisse Fallhöhe am geeignetsten sind. Es gibt 4 Hauptarten von Turbinen, die kurz erklärt werden sollen.

### Pelton turbine

Die Pelton turbine wird vorwiegend in großen Wellenkraftwerken eingesetzt. Es kann zwar immer nur wenig Wasser durchfließen, jedoch wird es unter sehr hohem Druck eingespritzt. Die Pelton turbine ist für Fallhöhen von bis zu 1800m geeignet.



# LERNGARTEN DER ERNEUERBAREN ENERGIEN

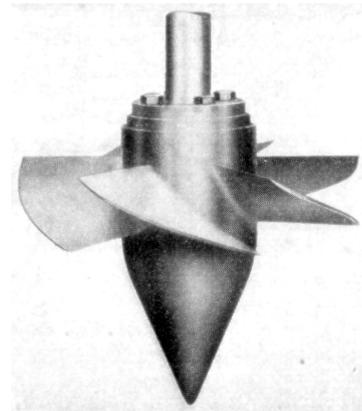


## Francisturbine

Die Francisturbine bezwingt etwas größere Wassermengen, wogegen der Druck allerdings deutlich niedriger sein muss als bei der Peltonturbine.

## Kaplanturbine

Die Kaplanturbine wird vorwiegend in Laufwasserkraftwerken eingesetzt. Große Wassermengen können durchfließen, jedoch müssen Fallhöhe und Druck recht gering gehalten werden.



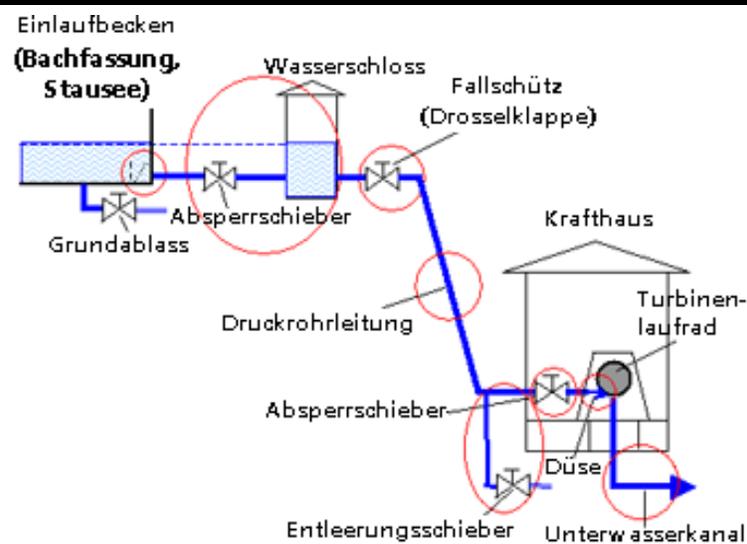
## Durchströmturbine

Die Vierte der wichtigsten Turbinenarten eines Wasserkraftwerks ist die Durchströmturbine. Sie ist eine relativ günstige Turbine dank ihrer einfachen Bauweise und wird hauptsächlich in kleinen Wasserkraftwerken eingesetzt. Dieser Grundaufbau wird an die jeweilige Wasserkraftwerksart angepasst und dementsprechend verändert.

## Funktionsweise

Energie aus Wasser kann zur Stromerzeugung dienen und somit direkt für die Menschen zugänglich gemacht werden. Wasserkraft hat derzeit einen erheblichen Anteil an dem aus regenerativen Energien erzeugten Strom. In Deutschland können schon fünf Prozent des benötigten Stromes aus der Energie des Wassers gewonnen werden. Da der Prozess durchaus umweltschonend abläuft, wird der Energiegewinnung aus Wasserkraft auch zukünftig große Bedeutung zugeschrieben werden. Um diesen Entwicklungen nachzukommen, bedarf es zahlreicher Wasserkraftwerke, die diesen Umwandlungsprozess von Wasser in Strom veranlassen. Um den komplexen Verlauf vom Wasser bis hin zum Strom nachvollziehen zu können, muss die Funktionsweise eines Wasserkraftwerks genauer beleuchtet werden. Der Vorgang, der bei der Erzeugung von Energie durch Wasser stattfindet, ist eine Umwandlung der kinetischen Energie eines Wasserstromes in mechanische Bewegungsenergie. Durch diese Rotationsenergie können dann Maschinen und Generatoren in Bewegung gebracht werden. Der Wirkungsgrad von gewonnener Energie aus Wasserkraftwerken ist mit über 90% überdurchschnittlich hoch. In den meisten Wasserkraftwerken werden Gewässer in Staudämmen

# LERNGARTEN DER ERNEUERBAREN ENERGIEN



angestaut. Durch das Anstauen, wird Wasser gespeichert, dessen Energie an das Kraftwerk abgegeben werden soll. Während das Wasser sich im Staubecken befindet, besitzt es noch potentielle bzw. kinetische Energie. Spezielle Beton- oder Stahlrohre müssen das Wasser nun vom Staubecken zu den Turbinen transportieren. Die Entstehung der großen Wasserkraft ist auf die Fallhöhe zurückzuführen,

denn während das Wasser aus einigen Metern mit hoher Geschwindigkeit fällt, wandelt sich die kinetische Energie um und das Wasser erhält Bewegungsenergie. Mit dieser hohen Energie trifft das Wasser dann auf die Schaufeln der Turbinen, welche dadurch zu drehen beginnen. Diese Rotationsbewegungen werden durch Wellen an die Generatoren, die sich oberhalb der Turbinen befinden, weitergegeben. Auf diese Weise werden Turbinen und Generatoren miteinander verbunden. Spulen, die sich im Generator befinden, sorgen für die Erzeugung einer elektrischen Spannung im Generator, die dann letztendlich für die Erzeugung des Stromes verantwortlich ist.

## Vorteile

Wasserkraftwerke bieten als erneuerbare Energieform erhebliche Vorteile im Gegensatz zu anderen Energielieferanten. Da keine Schadstoffe ausgestoßen werden, kann die Energieerzeugung äußerst umweltschonend ablaufen. Demnach fördert Stromerzeugung aus Wasserkraft die Sauberkeit der Luft. Die Technik der Wasserkraftwerke ist zwar einfach, jedoch trotzdem durchaus bewährt. Dies hat zur Folge, dass die Kosten relativ gering gehalten werden können, da das Warten und das Bedienen der Anlagen keine hohen Anforderungen stellt. Zudem verfügen Wasserkraftwerke über eine sehr lange Lebensdauer, was sich ebenso günstig auf den Kostenfaktor auswirkt. Auch bei der Betrachtung des Wirkungsgrades, der bei Wasserkraftwerken 90 Prozent beträgt, werden große Vorteile deutlich. Hoher Wirkungsgrad heißt nämlich, dass nur wenig Energie aufgewendet werden muss, jedoch viel Energie erzeugt werden kann. Ein weiterer großer Vorteil, den Wasserkraftwerke bieten, bezieht sich auf die hervorragenden Möglichkeiten, Energie speichern zu können. So kann zum Beispiel in Zeiten mit großen Niederschlagsmengen, Thermalwasser in Staubecken gespeichert werden, um in niederschlagsarmen Jahreszeiten die Stromversorgung zu sichern. Somit geht keine Energie verloren, sondern kann so lange gespeichert werden, bis sie Anwendung findet. Genauso können bei einer Störung anderer Energielieferanten, Wasserkraftwerke durch ihre großen Speicher als kurzfristige Notfalllieferanten dienen. Die schnelle Produktion von Wasserkraftwerken wirkt sich ebenfalls positiv auf sogenannte Notfälle aus. Es wird nur wenig Zeit für den Prozess der Umwandlung von Wasser in Strom benötigt, sodass dieser rasch zur Verfügung steht.

# LERNGARTEN DER ERNEUERBAREN ENERGIEN



Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Strom aus Wasserkraft den Ansprüchen und den Bedürfnissen der Menschheit nachkommt, ohne sie zu belasten. Somit ist der Nutzen für die Gesellschaft um Einiges höher als bei anderen Energielieferanten. Die Menschheit profitiert demnach nicht nur von den derzeitigen direkten Vorteilen der Wasserkraft, sondern auch besonders von den positiven nachhaltigen Folgen, die eine Energieerzeugung aus regenerativen Energien wie der Wasserkraft mit sich zieht. Aufgrund all dieser überzeugenden Vorzüge, die die Wasserkraft bietet, wird auch zukünftig der Gewinnung von Energie aus Wasser immer größere Bedeutung zukommen.

## Nachteile

In Bezug auf die reine Stromversorgung ist als Nachteil die Abhängigkeit von den Wetterverhältnissen zu nennen. In sehr niederschlagsarmen Jahren ist demnach auch die Stromversorgung recht unsicher. Nachteile der Energieerzeugung durch Wasserkraft wirken sich hauptsächlich auf die nähere Umgebung des Standortes eines Wasserkraftwerkes aus. Demnach müssen bei einem Neubau einer Wasserkraftanlage häufig die dort lebenden Bewohner ihre Heimat aufgeben und umgesiedelt werden, was oft großen Aufruhr und Unzufriedenheit bei den Betroffenen hervorruft. Nicht nur Umsiedlungen, sondern auch der Zustand des Grundwassers in der Nähe eines Wasserkraftwerkes kann den dort lebenden Bewohnern große Schwierigkeiten bereiten. Der Bau von Stauanlagen kann zur Senkung, Steigung oder sogar zur Verunreinigung des Grundwassers führen, was die Menschen an dreckigem Trinkwasser zu spüren bekommen. Auch das Freizeitangebot der dort lebenden Bevölkerung wird drastisch eingeschränkt. Häufig sind Erholungs- und Urlaubsgebiete in der Nähe von Seen oder Gewässern für Aktivitäten wie das Angeln oder Kanufahren nicht mehr geeignet. Auch die Landwirtschaft hat mit den Folgen aufgrund dort gebauter Wasserkraftwerke zu kämpfen. Die Anstauung von Wasser findet häufig auf landwirtschaftlichem Grund statt, der sonst für ökologischen Anbau genutzt werden könnte. In sehr heißen Regionen kann ein Stausee sogar eine völlige Unfruchtbarkeit des Bodens hervorrufen, da er die Überschwemmungen unterbindet, die eigentlich das landwirtschaftlich genutzte Land düngen und bewässern sollen. Nicht nur für Menschen, sondern auch für Pflanzen und Tiere kann solch ein Wasserkraftwerk erhebliche Folgen haben. Der natürliche Lebensraum wird zerstört. Es wird künstlich Wasser angestaut, was die Fließgeschwindigkeit der Gewässer deutlich verringert und somit für Wanderfische ungünstig ist. Im Stausee lagern sich aufgrund der Versandung organische Stoffe ab, die giftige Faulgase erzeugen, was zu Fisch- und Pflanzensterben führt. Die veränderten Fließeigenschaften rufen jedoch nicht nur Pflanzensterben hervor, sondern können auch dafür sorgen, dass an ungewollten Stellen plötzlich Pflanzen wachsen und wieder entfernt werden müssen.

Quellen: [www.thewavepumps.com](http://www.thewavepumps.com), [www.oebb.at](http://www.oebb.at), [www.flussnetzwerke.nrw.de](http://www.flussnetzwerke.nrw.de),  
[www.lingenhoele.at](http://www.lingenhoele.at), [www.zeno.org](http://www.zeno.org), [www.hydrowatt.de](http://www.hydrowatt.de)